EXTRAIT DU COMPTE-RENDU DU CONGRÈS INTERNATIONAL D'OPHTHALMOLOGIE
de Milan — Septembre 1880.

17.

Drs DOR et STILLING

DE
L'ÉTAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES
SUR LE
DALTONISME

PARIS
G. MASSON, LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120 Boulevard Saint-Germain

LYON, GENÈVE, BALE
HENRI GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

1881

L'identité absolue des résultats auxquels, par des méthodes différentes, nous sommes arrivés dans nos recherches sur la théorie du daltonisme, nous engage à publier ensemble les communications que l'un et l'autre nous avons faites au Congrès de Milan. En effet nos observations se complètent sur plus d'un point. Elles démontrent le peu de fondement de la théorie de Young-Helmholtz et l'insuffisance de quelques-unes des méthodes employées aujourd'hui pour le diagnostic du daltonisme, et indiquent en même temps la voie à suivre pour les recherches ultérieures, c'est-à-dire l'emploi des couleurs de confusion, soit juxtaposées, soit mêlées, comme dans les échelles pseudo-isochromatiques.

STILLING
DOR.

STRASSBOURG ET LYON.
Novembre 1880.

M. DOR. — Messieurs. Il y a environ une vingtaine d'années que la question du daltonisme est à l'ordre du jour. De nombreux travaux ont été publiés; le moment me paraît favorable pour examiner devant le Congrès l'état actuel de nos connaissances et pour réfuter quelques théories très en vogue aujourd'hui, mais qui ne me paraissent pas suffisamment établies. Tout d'abord permettez-moi une petite réclamation personnelle de priorité. On désigne vulgairement sous le nom de méthode de Holmgren, celle qui consiste à faire l'épreuve, en présentant à l'individu présumé daltoniste, successivement un écheveau de laine, rose, verte ou violette (pourpre), avec lequel il doit assortir les autres écheveaux. Dès 1859 j'avais choisi comme épreuve ces trois couleurs et construit à cet effet des échelles types dont un échantillon doit encore être déposé à l'Hôpital ophthalmique d'Utrecht, où je l'ai remis en 1860 à M. le Prof. Donders; un autre exemplaire se trouve à la Clinique de Berne. J'étais arrivé au choix de ces trois couleurs sans aucune idée théorique, mais guidé simplement par le fait que ce sont celles au sujet desquelles les daltonistes commettent le plus grand nombre d'erreurs, comme l'avaient déjà parfaitement indiqué, Seebeck et Georges Wilson. Comme ces tableaux n'ont pas été publiés, ils sont naturellement restés inconnus à Holmgren et n'ont pas eu d'influence sur la génèse de sa méthode. Ce n'est que beaucoup plus tard, que Helmholtz a ressuscité la théorie de Thomas Young des trois énergies de la rétine. C'est pour

se mettre d'accord avec cette théorie qu'il a fallu inventer la cécité pour le rouge, celle pour le vert et celle pour le violet, encore admises aujourd'hui par la plupart des auteurs (Holmgren et nos traités classiques). Eh bien, Messieurs, les faits ne sont pas d'accord avec la théorie, et depuis 20 ans que je cherche un aveugle pour le rouge seul ou pour le vert seul, je n'ai jamais pu en rencontrer, et pourtant le nombre des daltonistes que j'ai examinés est bien considérable. Il n'y a pour moi, à part les cas très rares de cécité pour toutes les couleurs, où les malades ne reconnaissent que l'intensité lumineuse comme nous pourrions le faire dans une gravure, que deux catégories de daltonistes; ceux pour *le vert et le rouge* et ceux pour le *bleu et le jaune.*

Nous observons bien des différences individuelles, mais un examen attentif nous en donne l'explication. Lorsque nous projetons, p. ex. avec un prisme de sulfure de carbone, un spectre solaire sur un grand écran blanc, nous constatons que quelques daltonistes voient le spectre aussi étendu que l'œil normal, c'est-à-dire, que, soit du côté du rouge, soit du côté du violet, ils indiquent exactement au même point que nous le commencement et la fin du spectre, tandis que d'autres ont un spectre raccourci à l'une ou à l'autre de ses extrémités, ou aux deux; le plus souvent vers l'extrémité rouge. Cela se rencontre aussi bien pour les daltonistes pour le vert et le rouge qui sont de beaucoup les plus mombreux que ceux pour le bleu et le jaune

Nons reconnaissons donc en résumé 5 variétés de daltonistes:

1.° Daltonistes pour toutes les couleurs
2.° Daltonistes pour le vert et le rouge avec spectre normal
3.° Daltonistes pour le vert et le rouge avec spectre raccourci
4.° Daltonistes pour le bleu et le jaune avec spectre normal
5.° Daltonistes pour le bleu et le jaune avec spectre raccourci

Quant aux différentes méthodes d'examen, elles ne sont bonnes que si elles sont bien appliquées et surtout controlées les unes par les autres. J'ai déjà eu en 1878, l'occasion de

publier des faits où celle de Holmgren avait été insuffisante et où de vrais daltonistes avaient subi sans faute l'une ou l'autre de ses épreuves (1).

C'est ici le lieu d'ouvrir une parenthèse pour parler du travail de M. Delbœuf et Spring (Revue des cours scientifiques, 23 mars 1878) où ces Messieurs s'imaginent avoir guéri leur daltonisme au moyen de solutions de fuchsine ou de chlorure de nickel. J'ai répété ces expériences soit avec la fuchsine, soit avec la solution verte de chlorure de nickel et les résultats obtenus ont été les mêmes qu'avec les verres de couleur, ce à quoi du reste je m'attendais. Lorsque nous mêlons quelques écheveaux de laine rose, verte, grise, bois, olive, en un mot des couleurs que les daltonistes confondent le plus ordinairement et que nous les regardons au travers d'un verre rouge, toutes les laines des nuances rouges, roses, etc., nous paraissent beaucoup plus claires et brillantes, tandis que les autres laines deviennent beaucoup plus sombres et foncées, et celà doit être car le verre rouge ne laisse passer que les rayons rouges, arrêtant tous les autres, surtout ceux de la couleur complémentaire, le vert. Si donc un daltoniste a essayé une des épreuves de Holmgren et a assorti toutes les couleurs qui lui paraissent identiques en commettant les erreurs habituelles, il sera tout étonné en examinant son choix de couleurs avec un verre rouge, ou, ce qui revient au même, au travers d'une solution de fuchsine, de les voir quelques unes devenir vives et brillantes, d'autres ternes et sombres; il différenciera sûrement les rouges des vertes, mais pour cela il n'aura pas corrigé son daltonisme. C'est ce qui est arrivé à M. Delbœuf et Spring; ils sont à même d'éviter des erreurs, mais nullement de voir comme un œil normal. Cette méthode est du reste ancienne; déjà en 1859 j'ai donné à un colonel du génie, qui coloriait des plans à tort et à travers et notait bravement au-dessous les légendes : rose=fortifications, brun=glacis, vert=prairies, etc., ne s'accordant nullement avec ses dessins, j'ai donné, dis-je, à ce colonel, une gamme de verres colorés, portant chacun

(1) Dor et Favre. Nouvelles recherches sur la détermination quantitative de la vision chromatique; 1878.

gravé le nom de sa couleur, et grâce à ce procédé il put continuer son travail sans commettre des erreurs dangereuses. En revanche j'ai constamment démontré à mes étudiants, que si nous essayons de classer les laines colorées en les regardant à travers d'un verre vert foncé, nous commettons des erreurs bien semblables à celles des daltonistes.

Mais revenons à la théorie de Thomas Young. Nous comprenons tout ce qu'elle a de captivant pour les physiciens, de là son adoption par Helmholtz, Holmgren etc.; elle peut même séduire les physiologistes les plus distingués, comme p. ex. Donders, bien que d'un autre côté Hering la repousse, mais nous ne comprenons pas que l'étude des faits pathologiques ait permis à un seul oculiste de s'y rattacher.

Les diverses théories inventées pour expliquer le daltonisme peuvent se classer sous trois chefs différents: les théories chromatiques, rétiniennes et cérébrales. Dalton était lui-même partisan de la première, puisqu'il demanda par testament qu'on fît l'autopsie de son œil pour voir si son cristallin ou son corps vitré ne présentait pas une teinte verdâtre qui eût expliqué son défaut visuel. Je n'ai pas besoin de vous rappeler que son œil fut trouvé tout-à-fait normal, du moins avec les moyens d'investigation que possédait alors la science.

Les disciples de Gall avaient fixé dans le cerveau le siége de la perception des couleurs.

La théorie de Thomas Young est enfin le type des théories rétiniennes. Or, que nous enseignent les faits pathologiques? Toutes les affections du fond de l'œil: les diverses formes de choroïdites, de rétinites, le glaucome, etc., peuvent amener des perturbations du sens chromatique, mais ces perturbations sont toujours adéquates à la diminution de l'acuité de la vision, soit centrale soit périphérique, et portent *toujours* sur toutes les couleurs, tandis que nous voyons *toujours* un vrai daltonisme c'est-à-dire une dyschromatopsie pour le vert et le rouge seuls, la vision du bleu et du jaune étant conservée dans toutes les affections qui se terminent par l'atrophie du nerf optique, et c'est particulièrement dans ces cas, où l'ophthalmoscope ne démontre encore aucune altération, où l'acuité de la vision

centrale n'est nullement modifiée, où il n'y a pas encore de limitation du champ visuel, que la mensuration quantitative de la vision chromatique (p. ex. au moyen de mon échelle) nous permettra, dès que nous aurons constaté la diminution de la vision chromatique pour le vert et le rouge, de diagnostiquer dès le début une atrophie commençante du nerf optique. Si donc pour la perception normale des couleurs, il nous faut l'intégrité de l'œil, du nerf optique et du cerveau, et si pour la vision physiologique des couleurs il faut le concours de ces trois parties essentielles, les faits pathologiques nous prouvent de la manière la plus positive que le siége du daltonisme pathologique est ou dans le nerf optique ou dans le cerveau, mais que les diverses affections de l'œil sont incapables à le produire.

Si en outre nous tenons compte du fait que jamais jusqu'ici le microscope n'a démontré de lésions rétiniennes dans le daltonisme, que, dans l'atrophie du nerf optique, la couche des fibres nerveuses est seule atteinte, et que les cônes et les bâtonnets et les autres couches de la rétine restent intacts, comme l'avait déjà démontré Heinrich Müller; si nous faisons en outre entrer en ligne de compte les cas de daltonisme traumatique, étudiés par G. Wilson, Quaglino, Favre et tant d'autres, où il n'y avait aucune lésion de l'œil mais une affection des centres nerveux, nous serons forcés de conclure que *le siége du daltonisme ne peut-être que dans le nerf optique et dans le cerveau.*

Or donc il en résulte que les cas de daltonisme pathologique ne peuvent s'expliquer par une altération des trois énergies de la rétine d'après la théorie de Young-Helmholtz, et que, par analogie, nous ne pouvons pas davantage appliquer la susdite théorie au daltonisme congénital.

En réfutant ainsi et les théories chromatiques et les théories rétiniennes du daltonisme, je ne fais, m'a t'on dit, que reculer la question. Cette critique, Messieurs, ne me touche point, car je ne sache pas que la science ait jamais fait autre chose que de reculer les limites de l'inconnu et partant de notre ignorance.

Je cède maintenant la parole à M. Stilling, qui vous exposera le résultat de ses dernières recherches, qui cadrent de tous points avec les miennes et les complètent d'une manière très-satisfaisante, mais je crois que les considérations qui précèdent étaient nécessaires pour vous initier à ses travaux et les faire comprendre plus facilement en déblayant le terrain d'idées théoriques préconçues qui au lieu de nous éclairer, nous avaient souvent fait faire fausse route.

M. STILLING. — Messieurs. Pour voir clair dans tous les cas de daltonisme il s'agit d'abord de déterminer la sensation de couleur, qui manque aux daltonistes. Il y a une méthode très-simple pour faire les premières recherches nécessaires, c'est celle des ombres colorées. Vous prenez quatre verres, correspondant aux quatre couleurs fondamentales, rouge, jaune, vert, bleu; la couleur doit être foncée et pure. En projetant quatre ombres, montrant la couleur de réaction (couleur complémentaire) vous déterminez chez un grand nombre de daltonistes (intelligents et instruits, s'il est possible) les ombres colorées et non colorées. Il est assez aisé de constater que la première classe voit *sans couleur* les ombres rouges et les ombres vertes, la seconde voit *sans couleur* les ombres bleues et les ombres jaunes, la troisième les voit toutes grises ou noires. Il résulte donc clairement de ces recherches, que ce sont toujours deux couleurs antagonistes qui font défaut dans le daltonisme partiel. Remarquez bien qu'il ne s'agit pas du tout de déterminer les énergies nerveuses, qui correspondent aux sensations des couleurs différentes, comme la théorie de Young-Helmholtz s'efforce de l'expliquer; il s'agit tout simplement de trouver ce que voient les daltonistes et ce qu'ils ne voient pas. Et sans doute, Messieurs, personne ne peut nier, que nous voyons quatre couleurs fondamentales et leurs combinaisons et que ces quatre couleurs sont entièrement différentes. Nous sommes persuadés par des raisons philosophiques assez simples, qu'on

ne pourra jamais comprendre pourquoi le nombre des couleurs primitives est quatre, mais quand même la théorie de Young-Helmholtz serait capable d'en donner l'explication à un point de vue physiologique, cela ne nous regarderait pas pour le moment. Nous avons besoin de savoir ce que voient les daltonistes, mais non pas quelle énergie nerveuse, soit dans la rétine, soit dans le cerveau, leur ferait défaut.

Donc, Messieurs, nous avons vu en suite des expériences au moyen des ombres colorées (qui forcent l'œil lui-même de produire les couleurs dont il possède la perceptibilité) que la première classe voit seulement le jaune et le bleu, la seconde le rouge et le vert; la troisième voit tout gris ou noir. Le dernier fait est du reste avéré par les observations d'un certain nombre de cas, dans lesquels l'un des yeux était parfaitement normal. Mais le résultat obtenu jusqu'ici est encore trop général; il s'agit maintenant de connaître la manière dont se présentent aux yeux daltonistes les différentes nuances de toutes les couleurs matérielles. Regardez, Messieurs, les tables que voici (1); je les ai faites en examinant un assez grand nombre de daltonistes intelligents et instruits, en mêlant les couleurs à la manière des peintres. La première ligne donne les couleurs, comme l'œil normal les perçoit, en commençant par le rouge pur et foncé, en allant jusqu'au violet et au rose, suivant à peu-près la série continuelle du spectre solaire. Les autres lignes donnent les couleurs de confusion, que doit voir le daltoniste au lieu de la couleur normale. La première table donne les couleurs de confusion pour les daltonistes qui ne voient pas le rouge et le vert, mais dont l'acuité visuelle quantitative pour la lumière rouge est normale où peu altérée; la deuxième table démontre la manière de voir des daltonistes pour le rouge et le vert, avec un raccourcissement plus ou moins prononcé du spectre.

Vous voyez, que le système coloré de ces deux groupes se compose seulement de deux couleurs antagonistes, le jaune

---

(1) STILLING, *Ueber das Sehen der Farbenblinden*. Atlas 1880.

et le bleu, et puis, comme cela s'entend, le blanc, le gris ou le noir. En même temps vous comprenez la méthode, dont je me suis servi pour faire ces tables; j'ai pris presque seulement (1) du jaune, du bleu, du blanc et du noir pour *mêler les couleurs de confusion.*

Je savais bien par des expériences préalables au moyen des ombres colorées, du spectre etc., que le système de ces daltonistes devait se composer seulement du bleu, du jaune, du noir et du blanc, soit du gris, mais la nuance des couleurs de confusion n'était pas encore connue; j'ai mêlé les couleurs en examinant toujours mes daltonistes, jusqu'à ce qu'ils ne pouvaient plus faire de distinction du tout entre la couleur normale et la couleur de confusion.

La troisième et la quatrième table vous expliquent la manière de voir des personnes aveugles pour le bleu et le jaune et pour toutes les couleurs.

D'après l'exposition ci-dessus il faut donc distinguer:

I. Cécité pour le rouge et le vert avec acuité visuelle quantitative pour le lumière rouge ou entièrement intacte ou peu diminuée.

II. Cécité pour le rouge et le vert avec raccourcissement plus ou moins grand du côté gauche du spectre; cécité pour la lumière rouge.

Dans le premier cas le rouge spectral parait jaune foncé, dans le second entièrement noir.

III. Cécité pour le bleu et le jaune avec acuité visuelle quantitative normale pour la lumière bleue (ou peu diminuée).

IV. Cécité pour le bleu et le jaune avec raccourcissement du côté droit du spectre.

V. Cécité pour toutes les couleurs. L'acuité visuelle quantitative pour la lumière rouge ou bleue peut-être normale où faire défaut; il y a des différences sous ce rapport comme il y en a dans le daltonisme partiel.

---

(1) Il résulte des lois, d'après lesquelles les peintres mêlent les couleurs matérielles, qu'il faut un peu de rouge pour obtenir le brun, comme couleur de confusion correspondant au rouge normal etc., ce qui est peu important et n'altère en rien les résultats obtenus.

Quant au daltonisme acquis, il se rencontre seulement dans les maladies du nerf optique et celles des centres nerveux, mais jamais dans les maladies de la choroïde et de la rétine.

Nous allons maintenant nous occuper du diagnostic. Les tables complètes des couleurs de confusion montrent clairement quelles couleurs il faut choisir pour faire l'examen des daltonistes. Ce sont les couleurs absolument identiques pour les daltonistes, les vraies couleurs de confusion déterminées d'après la méthode, que j'ai eu l'honneur de vous exposer. Vous voyez, en regardant les tables, qu'il y a assez de couleurs, qui ne se présentent pas aux yeux daltonistes comme aux yeux normaux, mais tout autrement; et cependant les daltonistes distinguent très bien ces couleurs; il y a des différences pour les daltonistes comme pour les yeux normaux, et même il y a dans quelques cas des différences plus éclatantes que pour les yeux normaux, parceque les deux couleurs antagonistes, qui composent le système de ces personnes, se neutralisent. Cela fait que les daltonistes assez souvent subissent sans se tromper l'épreuve de Holmgren, qu'ils réussissent même à distinguer si bien les couleurs, qu'on a cru avoir guéri le daltonisme au moyen d'exercices méthodiques. Mais qu'on choisisse de vraies couleurs de confusion, et le daltoniste sera pris quelque exercé qu'il soit.

C'est tout à fait égal, Messieurs, de prendre des laines, des papiers colorés où les tables pseudo-isochromatiques, pourvu qu'on prenne toujours de véritables couleurs de confusion.

Je crois du reste, que la méthode pseudo-isochromatique, lettres et figures colorées sur fond de couleur, est déjà assez avancée pour qu'on puisse faire le diagnostic de la cécité pour le rouge et le vert avec sûreté, sans vouloir nier toutefois, qu'on la puisse développer encore davantage. Mais pour la cécité pour le bleu et le jaune, ainsi que pour la cécité pour toutes les couleurs, il faut faire encore des études pour trouver pour tous les cas possibles des couleurs de confusion suffisant au diagnostic. Je crois, Messieurs, avoir montré un peu le chemin, dans lequel il faut marcher.

La commission internationale, que nous souhaitons d'établir doit travailler avec une parfaite impartialité.

On aurait tort d'imposer une méthode officielle aux médecins, qui s'occupent de l'examen des employés des chemins de fer et de la marine. Si nous croyons avoir aujourd'hui une bonne méthode, demain une meilleure pourra se présenter. Que la commission internationale commence ses travaux, qu'elle examine tous les moyens que nous avons trouvés jusqu'ici pour faire le diagnostic; la commission peut recommander une méthode, en déconseiller une autre et publier ses résultats. Mais elle aurait tort d'introduire par les gouvernements des méthodes officielles. Ce qui doit être exigé sans aucun doute, c'est que les médecins employés pour faire l'examen des daltonistes soient des spécialistes, et qu'une commission composée de médecins et d'employés supérieurs fasse l'examen décisif sur le terrain.

Du reste, Messieurs, c'est à l'heure qu'il est le devoir des gouvernements de s'adresser à nous, et non à nous à solliciter l'appui des gouvernements.

Extrait du Congrès périodique international d'ophthalmologie.

Milan - 1881 - Imprimerie Philippe Poncelletti, Rue Broletto, 43.